

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-102243

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H01G 4/12  
H01G 4/35

(21)Application number : 11-279590

(71)Applicant : KYOCERA CORP

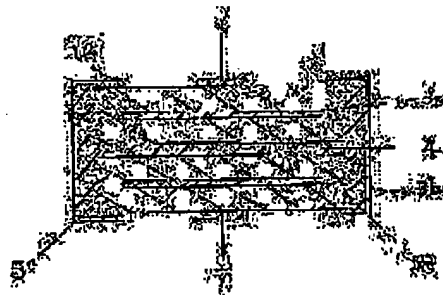
(22)Date of filing : 30.09.1999

(72)Inventor : HIRAKAWA YOSHIHIRO

### (54) COAXIAL CAPACITOR

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a coaxial capacitor in which generation of heat in the conductor layer when a large current flows through the layer is prevented, the occurrence of delamination and cracks is suppressed when the capacitor is subjected to baking, and the occurrence of cracks is suppressed when the capacitor is subjected to a thermal shock ( $\Delta T$ ) test.  
**SOLUTION:** In a coaxial capacitor, the thickness of the conductor layer 4 is made larger than those of ground electrode layers 3.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.nopl.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAANYai5nDA413102243...> 2005/06/23

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-102243

(P2001-102243A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	ページ数 (参考)
H01G 4/12	403	H01G 4/12	403 5E001
4/35		4/42	331 5E082

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 E)

(21) 出願番号 特願平11-279590

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽原町6番地

(72) 発明者 平川 好宏

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

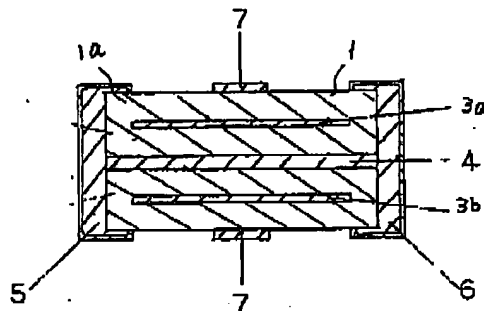
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貫通型コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 大電流が流れた貫通導体層での発熱を防止し、焼成時のデラミネーション、クラックの発生を抑え、熱衝撃 ( $\Delta T$ ) 試験のクラックの発生を抑えた貫通型コンデンサである。

【解決手段】 貫通型コンデンサにおいて、貫通導体層4の厚みが、グラウンド電極層3の電極厚みに比較して厚く形成されている。



(2)

特開2001-102249

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体層を複数積層して成る矩形状積層体の内部に、前記積層体の相対向する一対の端面から両端部が導出する貫通導体層と、前記誘電体層を介して前記貫通導体層と対向し、且つ前記積層体の他の相対向する一対の両端面に導出するグラウンド電極層とを交互に配置するとともに、前記積層体の相対向する一対の端面に、貫通導体層の両端部に接続される一対の入出力端子を形成し、前記積層体の他の相対向する一対の端面に、グラウンド電極層の両端部に接続されるグラウンド端子を形成して成る貫通型コンデンサにおいて、前記貫通導体層の厚みは、前記グラウンド電極層の厚みに比較して厚くなっていることを特徴とする貫通型コンデンサ。

【請求項2】前記貫通導体層とグラウンド電極層との積層順序において、積層厚み方向の最外層がグラウンド電極層であることを特徴とする請求項1記載の貫通型コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は貫通型コンデンサの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】貫通型コンデンサは、残留インダクタンスが極めて小さいため、高周波ノイズ除去効果に優れている。このため、比較的ノイズ成分の強い高周波回路やデジタル回路等のインピーダンスの高い回路に多用される。

【0003】一般的な貫通型コンデンサの等価回路図を図4に示す。このように、貫通型コンデンサは、複数の誘電体層が積層された積層体と、第1の誘電体層間に配置された貫通導体11と、第2の誘電体層間に配置されたグラウンド電極12とから構成されている。この貫通導体11の両端、即ち、積層体の一対の端面に、信号の入出力端子電極13、14が形成されている。また、グラウンド電極12の一部、即ち、積層体の他の一対の端面にグラウンド端子15が形成されている。

【0004】これにより、貫通導体11とグラウンド電極12との対向面積、誘電体層の厚み及び誘電率に依存した容量成分が得られる。

【0005】貫通導体には、入力用端子電極13から出力用端子電極14に向かって大きい電流が流れることになる。また、ノイズが存在した電流が流れた場合に、この電流をグラウンド電極を介してグラウンド端子15に接地され、貫通導体11に流れている電流を平滑化することができる。

【0006】このような貫通型コンデンサの積層体は、未焼成の第1の誘電体層上にグラウンド電極層となる導体膜を形成し、未焼成の第2の誘電体層上に貫通導体とな

る導体膜を形成し、これら第1の誘電体層と第2の誘電体層とを交互に積層して、未焼成誘電体層と導体膜とを一体的に焼結して形成していた。その後、積層体の端面に、貫通導体の両端に接続するように入出力端子電極を、グラウンド電極層の一部に接続するようにグラウンド端子電極が各々配置されていた。そして、入出力端子電極及びグラウンド端子電極は、厚膜下地導体膜と表面メッキ層とから構成されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の貫通型コンデンサにおいては、積層体の一体焼成時、誘電体層と貫通導体、グラウンド電極層との収縮率の違いによる、誘電体層間のデラミネーションや積層体のクラックを低減させなければならない。このためには、貫通導体の厚み、グラウンド電極層の厚みは小さい方が望ましい。

【0008】しかし実際には、貫通型コンデンサの貫通導体には大きい電流が流れるため、貫通導体の厚みを薄くすると、貫通導体が抵抗となって発熱してしまうという問題点があった。

【0009】また、デラミネーションやクラックまでは至らなくても、貫通導体厚み、グラウンド電極厚みが大きいと、高温半田槽に浸す熱衝撃(ΔT)試験を実施すると、クラックが発生するという問題点があった。特に、小型大容量化のためにトップマージンを薄くした場合に顕著となる。

【0010】これは、誘電体層と貫通導体、グラウンド電極層との収縮率の違いによる応力が内在していることや、トップマージンを薄くした場合、貫通導体、グラウンド電極層の最外層電極と端子電極との接続部分にメッキ液が浸入しやすくなり、これが高温環境化で発生する。

【0011】本発明は、上述の問題点を鑑みて案出されたものであり、その目的は、積層体の焼成時のデラミネーションやクラックが発生することがなく、また、熱衝撃の信頼性が高く、かつ大電流が流れたときの貫通導体の発熱を防止できる貫通型コンデンサを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の貫通型コンデンサは、誘電体層を複数積層して成る矩形状積層体の内部に、前記積層体の相対向する一対の端面から両端部が導出する貫通導体層と、前記誘電体層を介して前記貫通導体層と対向し、且つ前記積層体の他の相対向する一対の両端面に導出するグラウンド電極層とを交互に配置するとともに、前記積層体の相対向する一対の端面に、貫通導体層の両端部に接続される一対の入出力端子を形成し、前記積層体の他の相対向する一対の端面に、グラウンド電極層の両端部に接続されるグラウンド端子を形成して成る貫通型コンデンサにおいて、前記貫通導体層の厚みは、前記グラウンド電極層の厚みに比較して厚くなっていることを特徴とする貫通型コンデンサである。

(3)

特開2001-102249

3

4

【0018】好ましくは、前記貫通導体層とグラウンド電極層との積層順序において、積層厚み方向の最外層がグラウンド電極層となっている。

【0014】

【作用】本発明の貫通型コンデンサは、貫通導体層の厚みが、グラウンド電極の厚みより厚く形成されている。このため、貫通導体層の抵抗が小さくなり、大電流が流れても発熱を有効に防止できる。尚、グラウンド電極層には、ノイズのような小さい電流しか流れないため、グラウンド電極厚みを薄い状態であっても発熱することはない。

【0016】また、貫通導体層の厚み、グラウンド電極層の厚みの両方を厚くした場合に比較して、焼成時のデラミネーションやクラックを低減できる。

【0018】好ましくは、前記厚みの薄いグラウンド電極層を最外層に設ける。これにより、小型大容量化のためにトップマージンを薄くした場合に、高温半田槽に浸す熱衝撃(ΔT)試験を行ってもクラック発生率を低減できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の貫通型コンデンサを図面に基いて詳説する。

【0018】図1は本発明に係る貫通型コンデンサの外観斜視図であり、図2は図1の貫通型コンデンサの断面図であり、図3は貫通型コンデンサの分解図である。

【0019】この貫通型コンデンサにおいては、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウムなどの誘電体からなる直方体形状の積層体(コンデンサ本体1)と、該コンデンサ1の4つの端面に夫々形成した外部端子電極5〜7とからなっている。例えば、積層体1の相対向する一対の端面には、入力端子電極5と出力端子電極6が形成されており、積層体1の相対向する他の一対の端面には、グラウンド端子電極7が形成されている。

【0020】コンデンサ本体1は、複数の誘電体層が積層してなり、各誘電体層間には、Pdなどの金属材料からなる貫通導体層4及びグラウンド電極層3とが交互に面置されている。例えば、図3において、誘電体層1aは上部側のトップマージンとなる層であり、誘電体層1b、1dはその表面にグラウンド電極層3(3a、3b)が形成される層であり、誘電体層1cはその表面に貫通導体層4が形成される層であり、誘電体層1eは下部側のトップマージン層となる層である。

【0021】貫通導体層4は、誘電体層1cの長手方向に延び、その両端部が誘電体層1cの短辺に延出している。また、グラウンド電極層3(3a、3b)は、誘電体層1b、1dの幅方向に延び、その両端部が誘電体層1b、1dの長辺の中央部より延出している。

【0022】また、グラウンド電極層3(3a、3b)は、貫通導体層4に比較してその厚みが薄くなっている。例えば、グラウンド電極層3(3a、3b)は、約2

μmであり、貫通導体層4は約3μmなっている。

【0023】そして、コンデンサ本体1は、貫通導体層4を形成した誘電体層とグラウンド電極層を形成した誘電体層とが交互に積層して構成され、さらに、積層厚み方向の最外部分には、上部側のトップマージン層となる誘電体層と、下部側のトップマージン層となる誘電体層とが積層される。

【0024】ここで、貫通導体層4が形成された誘電体層とグラウンド電極層3を形成した誘電体層との積層において、グラウンド電極層3(3a、3b)となる誘電体層1b、1dがトップマージン層と隣接する最外層に位置されている。

【0025】そして、貫通導体層4の長手方向の両端部は、コンデンサ本体1の相対向する一対の端面(短辺側端面)に形成された入力端子電極5及び出力端子電極6に接続される。また、グラウンド電極層3の幅方向の両端部は、コンデンサ本体1の相対向する他の一対の端面(長辺側端面)の中央に形成されたグラウンド端子電極7に接続される。

【0026】上記構成の貫通型コンデンサはつぎのように作製する。

【0027】まず、トップマージンとなる誘電体層、貫通導体層4が形成される誘電体層、グラウンド電極層3が形成される誘電体層となる誘電体セラミックグリーンシートを用いる。

【0028】次に、貫通導体層4が形成される誘電体層、グラウンド電極層3が形成される誘電体層のグリーンシート上に、貫通導体4となる導体膜及びグラウンド電極層3となる導体膜を形成する。具体的にはPdを主成分とする金属ペーストを用いて、所定形状に印刷形成する。即ち、貫通導体層4及びグラウンド電極層3となる導体膜の延出方向は、互いに直交するように印刷される。

【0029】本発明では、貫通導体層4がグラウンド電極層3よりも厚みを厚くする必要がある。従って、貫通導体層4となる導体膜を印刷する際には、グラウンド電極層3を形成時に用いる金属ペーストに比較して、金属粉末の含有量の多い金属ペーストを用いて印刷形成する。

【0030】このような誘電体グリーンシートを積層順に応じて、所定の枚数積層し、そして、これをコンデンサ本体1の形状に応じて寸法に切断してチップ材を形成する。ついでこのチップ材を所定の雰囲気、温度で焼成し、貫通導体層4、グラウンド電極層3(3a、3b)及び誘電体層1a〜1eとを一体的に焼結する。これにより、コンデンサ本体1を作製する。

【0031】次にコンデンサ本体1の端面に、入出力端子電極5、6及びグラウンド端子電極7を形成する。具体的には、入出力端子電極5、6及びグラウンド端子電極7は、コンデンサ本体1側からAgまたはAg-Pd合金からなる導電ペーストを塗布・焼き付けして成る厚膜下地導体膜、該厚膜下地導体膜上に被着したNiやNi-

(4)

特開2001-102243

5

Snメッキなどの表面メッキ層の積層構造である。

【0032】ここで、貫通型コンデンサの貫通導体層4の厚み、グラウンド電極層3(3a、3b)厚みを変化させた場合、DC抵抗、貫通導体層4での発熱の有無、熱衝撃( $\Delta T$ )試験時のクラック発生数を調査した結果を調べた。

【0033】試験では、貫通導体層4の厚み(焼成後の厚み)を2 $\mu$ m、3 $\mu$ m及びグラウンド電極層3の厚み(焼成後の厚み)を2 $\mu$ m、3 $\mu$ mに設定して、その組合せについて調べた。

【0034】貫通導体層4の厚み(焼成後の厚み)を3 $\mu$ m、グラウンド電極層3の厚みを2 $\mu$ mに設定した貫通型コンデンサ300個において、DC抵抗が約20m $\Omega$ となり、貫通導体層4での発熱は認められず、また、熱衝撃( $\Delta T$ )試験時のクラックの発生はなかった。

【0035】また、貫通導体層4の厚み(焼成後の厚み)を2 $\mu$ m、グラウンド電極層3の厚みを2 $\mu$ mに設定した貫通型コンデンサ300個において、DC抵抗が約30m $\Omega$ となり、貫通導体層4で発熱は認められた。また、熱衝撃( $\Delta T$ )試験時のクラックの発生はなかった。

【0036】さらに、貫通導体層4の厚み(焼成後の厚み)を3 $\mu$ m、グラウンド電極層3の厚みを3 $\mu$ mに設定した貫通型コンデンサ300個において、DC抵抗が約20m $\Omega$ となり、貫通導体層4で発熱は認められなかった。また、熱衝撃( $\Delta T$ )試験時のクラック発生数が2個であった。

【0037】尚、上述に用いた貫通型コンデンサでは、グラウンド電極層3と貫通導体層4とに挟まれた誘電体層の層数は4層であり、発熱の基準を20 $^{\circ}$ C以上、 $\Delta T$ 試験では、235 $^{\circ}$ C $\times$ 2秒とした。

【0038】ここで、貫通導体4の焼き上がり厚みが9.0 $\mu$ mである場合も、貫通導体層4は、最外層にあるわけではないため、入出力端子電極5、6、グラウンド端子電極7の形成時、コンデンサ本体1と下地厚膜導体との界面より、メッキ液の浸入が起こりにくくなり、熱衝撃( $\Delta T$ )試験時にクラックを防止できるものと考えられる。

【0039】また、最外層にあるグラウンド電極層3の厚みが薄いため、焼結時に発生する金属と誘電体層との熱収縮係数の違いによりコンデンサ本体1に内在する応力が減少することからも、クラックを防止できるものと考えられる。

【0040】上述の実施例では、貫通導体層4をグラウンド電極層3と比較して、電極厚みが厚くなるようにする

6

ために、金属ペーストの金属固形成分の含有量を高めたが、例えばスクリーン印刷時のメッシュ開口度を制御したり、複数回印刷を行っても構わない。

【0041】かくして本発明の貫通コンデンサによれば、貫通導体層4の厚みが、グラウンド電極層3のより厚く形成されている。このため、貫通導体層4に大電流が流れても、抵抗が小さいため発熱を防止できる。

【0042】尚、グラウンド電極層3には、ノイズのような小さい電流しか流れないため、グラウンド電極層3の電極厚みを薄くても発熱することはない。

【0043】また、同時に、貫通導体層4及びグラウンド電極層3の厚みの両方を厚く設定した場合に比べて、焼成時のデラミネーション、クラックの発生を低減することができ。

【0044】尚、上述したように、電極厚みが薄いグラウンド電極層3を積層体の両最外側に配置すると、トップマージンを薄くしても耐熱衝撃( $\Delta T$ )試験において、クラック発生率を低減できる。

【0045】なお、本発明は上記の実施の形態例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内での種々の変更や改良等は何ら差し支えない。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、貫通導体層に大電流が流れても、発熱を有効に抑えることができる。また、焼成時、貫通導体層、グラウンド電極層と誘電体層との間で発生するデラミネーション及びコンデンサ本体に発生するクラックを大幅に低減できる。

【0047】さらに、厚みが薄いグラウンド電極層をコンデンサ本体の最外層に設けることにより、高温半田槽に浸す耐熱衝撃( $\Delta T$ )試験において、クラックの発生率を大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の貫通型コンデンサの外観斜視図である。

【図2】本発明の貫通型コンデンサの断面図である。

【図3】本発明の貫通型コンデンサのコンデンサ本体の分解斜視図である。

【図4】貫通型コンデンサの等価回路図である。

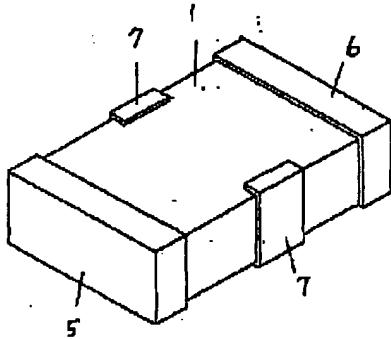
【符号の説明】

1.....コンデンサ本体  
1a~1e.....誘電体層  
4.....貫通導体  
3、3a、3b.....グラウンド電極  
5、6.....入出力用端子  
7.....グラウンド端子

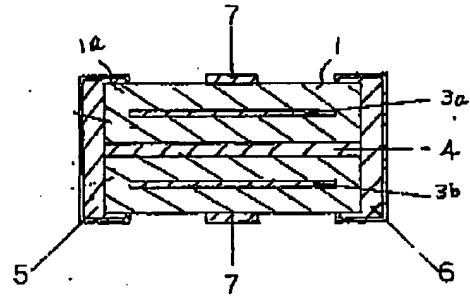
(5)

特開2001-102243

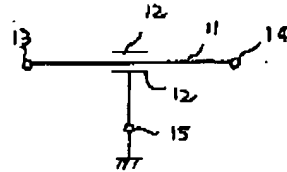
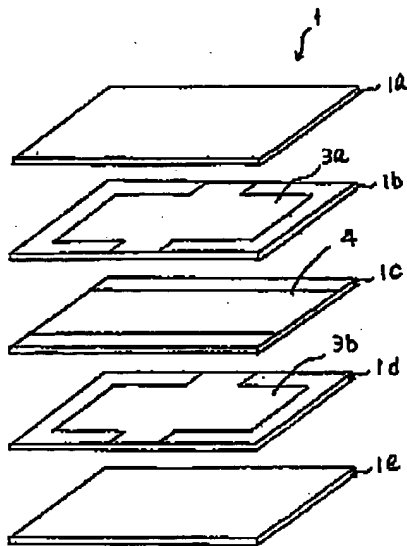
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E001 A803 AC01 AC02 AC04 AC10  
 AE01 AE02 AE03 AF00 AH01  
 AH06 AH08 AH09 AJ01  
 5E082 AA01 A803 A806 B802 B805  
 BC33 EE04 EE11 EE16 EE23  
 EE35 FG06 FG26 FG27 FG54  
 GG10 GG11 GG26 GG28 HH43  
 JJ03 JJ05 JJ12 JJ23 LL03  
 MM24 PP09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**